

534, 507

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004 年 5 月 27 日 (27.05.2004)

PCT

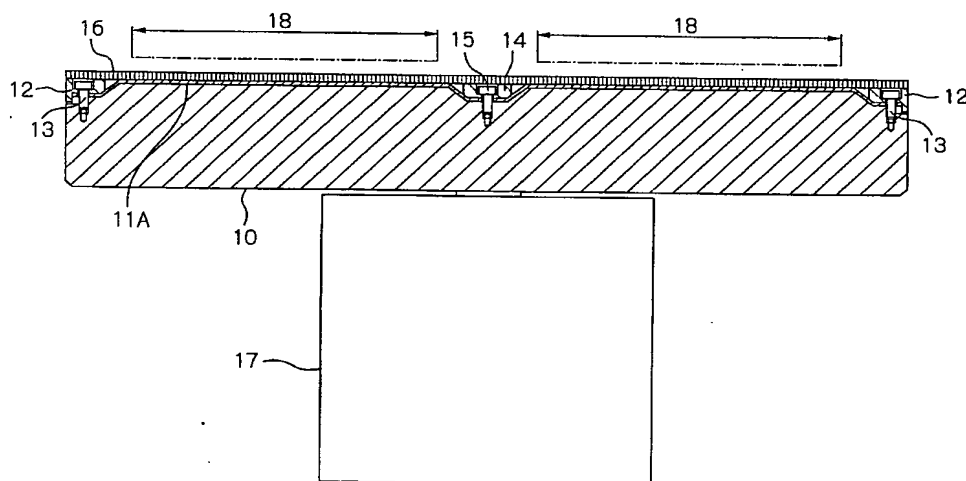
(10) 国際公開番号
WO 2004/043648 A1

- (51) 国際特許分類: B24B 37/04 144-8510 東京都 大田区 羽田旭町 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013628
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 24 日 (24.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2002-327416
2002 年 11 月 11 日 (11.11.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 荏原製作所 (EBARA CORPORATION) [JP/JP]; 〒
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 廣瀬 政義 (HIROSE, Masayoshi) [JP/JP]; 〒224-0001 神奈川県 横浜市 都筑区 中川 2-1 0-1-7 0 1 Kanagawa (JP). 安田 穂積 (YASUDA, Hozumi) [JP/JP]; 〒252-0815 神奈川県 藤沢市 石川 4 4 8-1-3 0 1 Kanagawa (JP). 廣川 一人 (HIROKAWA, Kazuto) [JP/JP]; 〒253-0006 神奈川県 茅ヶ崎市 堤 6 1-1 0 Kanagawa (JP). 野路 郁太郎 (NOJI, Ikutaro) [JP/JP]; 〒241-0824 神奈川県 横浜市 旭区 南希望が丘 4-2 2 Kanagawa (JP).

[続葉有]

(54) Title: POLISHING APPARATUS

(54) 発明の名称: 研磨装置



(57) Abstract: A polishing apparatus, comprising a polished object holding mechanism for holding a polished object and a table having a polishing surface, wherein the polished object held by the polished object holding mechanism is pressed against the polishing surface of the table, and the polished object is polished by the relative motion of the polished object held by the polished object holding mechanism to the polishing surface of the table, and also an elastic body sheet (11) is stretched on the upper surface of the table and a polishing pad (16) having a polishing surface on the upper surface thereof is replaceably stretched on the elastic body sheet (11) to provide a function played by the lower pad of a double-layer polishing pad used in a chemical machine polishing (CMP) apparatus to the table of the chemical machine polishing (CMP) apparatus, whereby the cost of a chemical machine polishing (CMP) process can be lowered, and a process performance such as the uniformity of polishing speed on the surface of a polished substrate can be stabilized.

(57) 要約: 被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、被研磨物保持機構で保持する被研磨物をテーブルの研磨面に押圧し、被研磨物保持機構で保持した被研磨物とテーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、テーブル上面に弾性体シート 11 を張設し、該弾性体シート 11 上に上面に研磨面をもつ研磨パ

[続葉有]

WO 2004/043648 A1



(74) 代理人: 社本 一夫, 外(SHAMOTO, Ichio et al.); 〒100-0004 東京都千代田区大手町二丁目2番1号新大手町ビル206区 ユアサハラ法律特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国(国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ッド16を交換可能に張設し、これにより化学的機械研磨(CMP)装置に用いられる2層研磨パッドの下パッドが果たす機能を、化学的機械研磨(CMP)装置のテーブルに持たせることにより、化学的機械研磨(CMP)プロセスのコスト軽減と、被研磨基板面内における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図る。

明 細 書

研磨装置

発明の属する技術分野

- 5 本発明は、被研磨基板、特に半導体ウエハ等の基板の平坦化や配線形成等
に使用される化学的機械研磨（CMP）装置に関するものである。

発明の背景

- 10 従来、この種の化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル面に貼り付ける研
磨体には、2層パッドが使用されることが多い（例えば、特開平6-21028号
公報）。これは研磨パッドに、半導体ウエハ等に存在するパターン等の段差を平
坦化する能力とウエハ面内における研磨速度の均一性という2つの性能が同時に
求められるためである。

- 15 硬度の高いパッドはそれ自体の変形が小さいため、被研磨基板の凸部に圧力が
集中する。このため半導体ウエハ等に存在するパターン等の段差を平坦化する能
力が高いが、その反面、半導体ウエハ全面にわたって存在する大きなうねりや反
り、厚さのばらつき等にも影響を受け易く、これが半導体ウエハ面内における研
磨速度の均一性に悪影響を及ぼす。

- 20 一方で硬度の低いパッドは変形量が大きく被研磨物の形状に倣いやすいため、
ウエハ面内の大きなうねりや反り、厚さのばらつき等にも影響を受けにくく、研
磨速度のウエハ面内均一性は比較的得やすいが、パターン等の段差を平坦化する
能力が低い。

- 25 従来、上記のように研磨パッドの硬度の高低による問題を解決するために、研
磨パッドに2層パッドを用い、2層パッドの表層に比較的硬度の高いパッド、下
層には硬度の低いパッドを使用することにより、上記各パッドの弱点を補い合い、
半導体ウエハ全面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の
段差を平坦化する能力を失わない研磨を実現している。

従来の化学的機械研磨（CMP）装置に用いられている2層研磨パッドの場合、
2種類のパッドを貼り合わせた状態で供給されるため、単層パッドに比較して価
格が高く、また消耗品である研磨パッドの交換に際して、実際の研磨に寄与する

表層パッドのみならず下層パッドも同時に交換する必要があり、化学的機械研磨（CMP）プロセスのコスト上昇の一因となっている。

また、下層に使用されるパッドの弾性が変化すると研磨速度の半導体ウエハ面内均一性が変化するため、下層パッドの弾性のばらつきを極力おさえた物を使用
5 する必要があるが、2層パッドの場合、パッド交換のたびに下層パッドの個体差等の変動要因を生ずる。

発明の概要

本発明は上述の点に鑑みてなされたもので、化学的機械研磨（CMP）装置に
10 用いられる2層研磨パッドの下層パッドが果たす機能を、化学的機械研磨（CMP）装置のテーブルに持たせることにより、化学的機械研磨（CMP）プロセス
のコスト軽減と、被研磨基板面内における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図ることができる。特に半導体ウエハの絶縁膜や平坦化や配線及びコンタ
クト形成に好適な研磨装置を提供することを目的とする。

上記課題を解決するため、本発明の第1の面によれば、研磨装置は、被研磨物
15 を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、被研磨物
保持機構で保持する被研磨物をテーブルの研磨面に押圧し、被研磨物保持機構で
保持した被研磨物とテーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する
研磨装置において、テーブル上面に弾性体シートを張設し、該弾性体シート上に
上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする。

20 上記弾性体シートは、表面に複数の突起部を有することが好ましい。

上記のように、テーブル上面に弾性体シート(好ましくは複数の突起部を有する
弾性体シート)を張設し、該弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交
換可能に張設したことにより、従来の2層パッドの下層パッドが果たす機能を弾
性体シートが有することになり、研磨パッドの研磨能力が衰えた場合、該研磨パ
25 ッドのみを替えることが可能となり、研磨プロセスのコスト軽減と、被研磨物内
における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図ることが可能な研磨装置
となる。

本発明の第2の面によれば、研磨装置は、被研磨物を保持する被研磨物保持機
構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、被研磨物保持機構で保持する被研磨

物をテーブルの研磨面に押圧し、被研磨物保持機構で保持した被研磨物とテーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、上記テーブル上面に凹部を設け、該凹部の開口部を弾性体シートで覆って流体室を形成し、該流体室に所定圧力の流体を充満させ、該弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする。

上記のように、上記テーブル上面に凹部を設け、該凹部の開口部を弾性体シートで覆って流体室を形成し、該流体室に所定圧力の流体を充満させ、該弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことにより、従来の2層パッドの下層パッドが果たす機能を弾性体シートが有することになり、研磨パッドの研磨能力が衰えた場合、該研磨パッドのみを替えることが可能となり、研磨プロセスのコスト軽減と、被研磨物内における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図ることが可能になる。

本発明の第3の面によれば、第2の面の研磨装置において、上記流体室に流体を供給する流体供給部を設け、上記弾性体シートは、上記流体供給部から供給された流体の供給圧力に対応して変形し得るようにしたことを特徴とする。

上記のように、上記流体室に流体を供給する流体供給部を設け、上記弾性体シートは、上記流体供給部から供給された流体の供給圧力に対応して変形し得るようにしたことにより、流体室の流体供給圧力を調整することにより、弾性体シートの変形量を調整できるから、被研磨物の特性に適した研磨が可能な研磨装置となる。

本発明の第4の面によれば、第3の面の研磨装置において、流体供給部は、流体を供給する流路と流体源とからなり、流体源には流体の供給圧力を制御する制御部を具備することを特徴とする。

上記のように、流体供給部は、流体を供給する流路と流体源とからなり、流体源には流体の供給圧力を制御する制御部を具備することにより、流体室の圧力を任意に調整することができ、弾性体シートの変形量を任意に調整できるから、被研磨物の特性に適した研磨が可能な研磨装置となる。

本発明の第5の面によれば、第4の面の研磨装置において、上記テーブルは、更に弾性体シートと研磨パッドとの間に複数のピストンと、該ピストンの運動方

向を制限するピストンガイドプレートとを具備し、該ピストンは上記ピストンガイドプレートにより弾性体シートの変形に追従して研磨パッドの研磨面に対して垂直方向に運動するように案内されることを特徴とする。

上記のようにテーブルは、更に弾性体シートと研磨パッドとの間に複数のピストンと、該ピストンの運動方向を制限するピストンガイドプレートを具備するので、流体室内の圧力を調整することにより、多数のピストンの垂直方向の移動量を調整することができるから、より被研磨物の特性に適した研磨が可能となる。

本発明の第6の面によれば、研磨装置は、被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、被研磨物保持機構で保持する被研磨物をテーブルの研磨面に押圧し、被研磨物保持機構で保持した被研磨物とテーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、テーブル上面に該テーブル上面との間に流体を封入するように複数の凹部を有する弾性体シートを張設し、該弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする。

上記のように、テーブル上面に該テーブル上面との間に流体を封入するように複数の凹部を有する弾性体シートを張設し、該弾性体シート上に上面に研磨面を有する研磨パッドを交換可能に張設したことにより、従来の2層パッドの下層パッドが果たす機能を流体が封入された複数の凹部を有する弾性体シートが果たすことになり、研磨パッドの研磨能力が衰えた場合、該研磨パッドのみを替えることが可能となり、研磨プロセスのコスト軽減と、被研磨物内における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図ることが可能な研磨装置となる。

本発明の第7の面によれば、研磨装置は、被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、前記被研磨物保持機構で保持する被研磨物を前記テーブルの研磨面に押圧し、前記被研磨物保持機構で保持した被研磨物と前記テーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、前記テーブルは、プーリ間に懸架されたベルトで構成され、該ベルト上面に弾性体シートを張設し、前記弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする。

上記のように、テーブルを、プーリ間に懸架されたベルトで構成し、該ベルト

上面に弾性体シートを張設し、前記弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことにより、従来の2層パッドの下層パッドが果たす機能を弾性体シートが果たすことになり、研磨パッドの研磨能力が衰えた場合、該研磨パッドのみを替えることが可能となり、研磨プロセスのコスト軽減と、被

5 研磨物内における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図ることが可能な研磨装置となる。

本願発明の上記目的及び他の目的は、添付図面と共に示す以下の実施例から明らかとなるであろう。

図面の簡単な説明

10 図1は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部の構成例を示す側断面図である。

図2は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部の他の構成例を示す側断面図である。

15 図3は、図2のA部分の拡大図であり、図3（a）及び（b）は同A部分の拡大図、図3（c）は図3（a）、（b）のB-B断面図である。

図4は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部のさらに他の構成例を示す側断面図である。

図5は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部の又別の構成例を示す側断面図である。

20 図6は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部のさらに別の構成例を示す側断面図である。

図7は、図6のA-A断面図である。

図8は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部のさらに他の構成例を示す側断面図である。

25 図9は、図8のA部分の拡大図で、図9（a）は同A部分の側面図、図9（b）及び（c）は図9（a）、（b）のB-B矢視断面図である。

図10は、本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部のさらに別の構成例を示す側断面図である。

発明の好適な実施例

以下、本発明に係る研磨装置の好適な実施例を図面に基づいて説明する。

図 1 は本発明に係る化学的機械研磨（CMP）装置のテーブル部の構成を示す側断面図である。図示するように、回転テーブル 10 の表面に下層部材として弾性体シート 11 A を固定し、該弾性体シート 11 A の表面に研磨パッド 16 を貼り付けている。

弾性体シート 11 A は不織布、多孔質の樹脂シート等圧力に応じて変形する弾性体シートであり、その固定方法は、回転テーブル 10 の外縁部をリング状押え部材 12 を介して複数本のボルト 13 で固定すると共に、その中央部を円板状押え部材 14 を介してボルト 15 で固定している。なお、弾性体シート 11 A を回転テーブル 10 の表面に固定する方法は、両面テープや接着剤を用いて弾性体シート 11 A を回転テーブル 10 の表面に貼り付けてもよいし、また該両面テープや接着剤と上記リング状押え部材 12 と複数本のボルト 13 及び円板状押え部材 14 とボルト 15 を併用してもよい。また、弾性体シート 11 A は研磨パッド 16 を取り外し可能に両面テープで接着できるように、上面に十分な平滑性を持たせる。

研磨パッド 16 は、基本的には研磨面の段差解消能力に優れた比較的硬度の高い単層研磨パッド（例えば、発泡ポリウレタンパッド等）を用い、これを両面テープを用いるか或いは接着剤を用いて弾性体シート 11 A 表面に取り外し可能に貼り付ける。なお、研磨パッド 16 は単層パッドに限定されるものではなく、2 層研磨パッドでもよい。

回転テーブル 10 はモータ 17 により所定方向に回転できるようになっている。研磨パッド 16 のリング状押え部材 12 及び円板状押え部材 14 を除く、該研磨パッド上面の円帯状の部分が研磨領域 18 となっており、該研磨領域 18 の研磨パッド 16 の上面の研磨面に図示しない基板保持機構で保持された被研磨基板を押し当て、回転テーブル 10 の回転と基板保持機構（トップリング等）の回転による研磨パッド 16 と被研磨基板の相対運動により被研磨基板を研磨する。なお、図示は省略するが、研磨パッド 16 面には砥液が供給されるようになっている。

上記のように表層の研磨パッド 16 に比較的硬度の高い研磨パッド 16、下層には硬度の低い弾性体シート 11 A を使用することにより、比較的硬度の高い研

磨パッド 1 6 と硬度の低い弾性体シート 1 1 A の弱点を補い合い、被研磨基板全面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の段差を平坦化する能力を有する研磨を実現できる。特に半導体ウエハ等の基板の平坦化や配線に好適である。そして研磨パッド 1 6 の研磨能力が衰えたら、研磨パッド 1 6 を弾性体シート 1 1 A より取り外して研磨パッド 1 6 のみを貼り替える。

図 2、図 3 は本発明に係る化学的機械研磨 (CMP) 装置のテーブル部の他の構成を示す図で、図 2 は側断面図、図 3 (a) 及び (b) は図 2 の A 部分の拡大図、図 3 (c) は図 3 (a)、(b) の B-B 断面図である。図 2、図 3 において、図 1 と同一符号を付した部分は同一部分を示す。また、他の図においても同様とする。ここでは弾性体シート 1 1 B として表面に多数の突起部 (ここでは円柱状の突起部) 1 1 a を設けたゴムシートを用いている。弾性体シート 1 1 B の突起部 1 1 a は図 3 (a) に示すように研磨パッド 1 6 側に向いてもよいし、あるいは図 3 (b) に示すように回転テーブル 1 0 側に向いてもよい。突起物 1 1 a を設けることにより、弾性体シート 1 1 B と、研磨パッド 1 6 又は回転テーブル 1 0 の間に空間ができ、それが逃げの空間、即ち局所的な加圧を周辺に分散させるために弾性体突起が変形しやすい空間になることによってより追従性の良いパッドの変形が行われる。

上記のように弾性体シート 1 1 B に表面に多数の突起部 1 1 a を設けたゴムシートを用いることにより、表層の研磨パッド 1 6 の硬度に比較し、下層のゴムシートの硬度は低いので、上記と同様研磨パッド 1 6 と弾性体シート 1 1 B の弱点を補い合い、被研磨基板全面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の段差を平坦化する能力を失わない研磨を実現できる。この場合も、研磨パッド 1 6 を弾性体シート 1 1 B の表面に両面テープや接着剤等により取り外し可能に張り付けておき、研磨パッド 1 6 の研磨能力が衰えたら、研磨パッド 1 6 のみを貼り替える。

図 4 は本発明に係る化学的機械研磨 (CMP) 装置のテーブル部のさらに他の構成例を示す側断面図である。図示するように、回転テーブル 1 0 の表面に円帯状に凹部 2 0 a を設け、該凹部の開口部を弾性膜や薄い金属板のシート層 1 9 で覆って流体室 2 0 を形成した構成である。そして流体室 2 0 には所定圧力の気体

や液体を充満させている。

上記のように回転テーブル 10 に凹部 20 a を設け、該四部の開口部をシート層 19 で覆って流体室 20 を形成したことにより、圧力に対する変形量が表層の研磨パッド 16 に比較し、下層のシート層 19 が大きくなるので、上記と同様研磨パッド 16 とシート層 19 の弱点を補い合い、被研磨基板金面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の段差を平坦化する能力を失わない研磨を実現できる。特に半導体ウエハ等の基板の平坦化や配線形成に好適である。この場合も、研磨パッド 16 をシート層 19 の表面に両面テープや接着剤等により取り外し可能に張り付けておき、研磨パッド 16 の研磨能力が衰えたら、研磨パッド 16 のみを貼り替える

図 5 は本発明に係る化学的機械研磨 (CMP) 装置のテーブル部のさらに他の構成例を示す側断面図である。本化学的機械研磨 (CMP) 装置が図 4 に示す化学的機械研磨 (CMP) 装置と相違する点は、流体室 20 に圧力流体を供給する流路 21 を接続し、流体室 20 を加圧チャンバーとしている点である。流路 21 はモータ 17 の中心部を通してロータリージョイント 22 を介して圧力流体源 23 に接続されている。圧力流体源 23 からの流体を供給する圧力を制御することにより、流体室 20、即ち加圧チャンバーの圧力を調整できるようになっている。

上記のように回転テーブル 10 の流体室 20 に加圧流体を供給する流路 21 を接続し、流体室 20 を加圧チャンバーとすることにより、圧力に対するシート層 19 の変形量を調整できるので、被研磨基板金面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の段差を平坦化する能力を失わない研磨を実現できる。図 4 の場合と同様、特に半導体ウエハ等の基板の平坦化や配線形成に好適である。この場合も、研磨パッド 16 をシート層 19 の表面に両面テープや接着剤等により取り外し可能に張り付けておき、研磨パッド 16 の研磨能力が衰えたら、研磨パッド 16 のみを貼り替える。

図 6 及び図 7 は本発明に係る化学的機械研磨 (CMP) 装置のテーブル部の又別の構成例を示す図で、図 6 は側断面図、図 7 は図 6 の A-A 断面である。本化学的機械研磨 (CMP) 装置が図 5 に示す化学的機械研磨 (CMP) 装置と相違する点は、シート層 19 と研磨パッド 16 との間に、流体室 20 (加圧チャンバ

一) でシート層 19 を押圧することにより、該シート層 19 で押圧され上下動する多数のピストン 24 を設けている点である。

ピストン 24 はピストンガイドプレート 25 で上下方向にピストンストローク P S で案内されるようになっている。シート層 19 はリング状押え部材 26 を介して回転テーブル 10 の上端面に複数のボルト 27 で固定され、ピストンガイドプレート 25 は該リング状押え部材 26 の上面にボルト 28 で固定されている。

上記のようにシート層 19 の上面にピストンガイドプレート 25 で上下方向にピストンストローク P S で案内される多数のピストン 24 を設けることにより、流体室 20 の圧力でシート層 19 の変形量を調整でき、それに伴いピストン 24 の上下動量も調整できるから、被研磨基板全面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の段差を平坦化する能力を失わない研磨を実現できる。特に半導体ウエハ等の基板の平坦化や配線形成に好適である。この場合も、研磨パッド 16 をピストン 24 及びピストンガイドプレート 25 の表面に両面テープや接着剤等により取り外し可能に張り付けておき、研磨パッド 16 の研磨能力が衰えたら、研磨パッド 16 のみを貼り替える。

図 8、図 9 は本発明に係る化学的機械研磨 (CMP) 装置のテーブル部のさらに別の構成例を示す図で、図 8 は側断面図、図 9 (a) は図 8 の A 部分の拡大図、図 9 (b) 及び (c) は図 9 (a) の B-B 矢視断面図である。図 8、図 9 において、ここでは弾性体シート 11 C の表面に多数の凹部 (ここでは円形、又は五角形) 11 b を設けたゴムシートを用いている。弾性体シート 11 C の凹部 11 b の開口部は図 9 (a) に示すように、回転テーブル 10 の上端面に接着剤で接着する。また、それぞれ凹部 11 b 内には流体を封入している。

上記のように弾性体シート 11 C として表面に多数の凹部 11 b を設け、それぞれの凹部に流体を封入したゴムシートを用いることにより、表層の研磨パッド 16 の硬度に比較し、下層の弾性体シート 11 C の硬度は低くなり (封入する流体の圧力で調整可能)、研磨パッド 16 と弾性体シート 11 C の弱点を補い合い、被研磨基板全面のうねりや反り、厚さのばらつきには倣いつつもパターン等の段差を平坦化する能力を失わない研磨を実現できる。特に半導体ウエハ等の基板の平坦化や配線形成に好適である。この場合も、研磨パッド 16 を弾性体シート 1

1 Cの表面に両面テープや接着剤等により取り外し可能に張り付けておき、研磨パッド16の研磨能力が衰えたら、研磨パッド16のみを貼り替える。

図10は本発明に係る化学的機械研磨(CMP)装置のテーブル部のさらに別の構成例を示す側断面図である。ここでテーブルはプーリー29、30に懸架されたベルト31で構成され、該ベルト31の上面に弾性体シート11Dを貼り付け、更に弾性体シート11Dの上面に研磨パッド16を両面テープ又は接着剤等により取り外し可能に貼り付けている。弾性体シート11Dとしては、図3及び図9に示すものと同一構造のものをを用いることができる。プーリー29は図示しないモータで矢印C方向に回転し、ベルト31は矢印D方向に移動する。

上記のようにベルト31の上面に弾性体シート11Dを介して貼り付けられた研磨パッド16に被研磨基板保持機構(トップリング等)32で保持された被研磨基板Wを押し当て、被研磨基板保持機構32を矢印D方向に回転させることにより、被研磨基板Wを研磨する。この場合も、研磨パッド16の研磨能力が衰えたら、研磨パッド16のみを貼り替える。このように化学的機械研磨(CMP)装置のテーブル部をベルト方式(リニア方式)にしても同様な作用効果が得られる。

上記のように図1、図2、図3、図8、図9及び図10の実施例では、下層部材に圧力で変形する弾性体シート11(11A~11D)を用い、図4、図5、図6及び図7では、下層機構に流体室20(加圧チャンバー)の押圧力で変位するシート層19、又はシート層19とピストン24を用い、従来の化学的機械研磨(CMP)装置に用いられる2層研磨パッドの下層パッドが果たす機能を、テーブルに持たせ、研磨パッド16の研磨能力が衰えた場合、該研磨パッド16のみを貼り替えるので、化学的機械研磨(CMP)プロセスのコスト軽減と、被研磨基板面内における研磨速度均一性等のプロセス性能の安定化を図ることができる。

なお、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、要はテーブル上面に設けた圧力に応じて変形する下層部材又は下層機構上に貼り付けた研磨パッドを有し、研磨パッドを下層部材又は下層機構上に貼り替え可能と成っていればよい。即ち、従来の化学的機械研磨(CMP)装置に用いられる2層研磨パッドの下層

パッドが果たす機能を、テーブルに持たせ、研磨パッドの研磨能力が衰えた場合、該研磨パッドを貼り替えることができる構成であればよい。

請求の範囲

1. 被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、前記被研磨物保持機構で保持する被研磨物を前記テーブルの研磨面に押圧し、前記被研磨物保持機構で保持した被研磨物と前記テーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、

前記テーブル上面に弾性体シートを張設し、該弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする研磨装置。

2. 請求項 1 に記載の研磨装置において、前記弾性体シートは、表面に複数の突起部を有することを特徴とする研磨装置。

3. 被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、前記被研磨物保持機構で保持する被研磨物を前記テーブルの研磨面に押圧し、前記被研磨物保持機構で保持した被研磨物と前記テーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、

前記テーブル上面に凹部を設け、該凹部の開口部を弾性体シートで覆って流体室を形成し、該流体室に所定圧力の流体を充満させ、該弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする研磨装置。

4. 請求項 3 に記載の研磨装置において、

前記流体室に流体を供給する流体供給部を設け、前記弾性体シートは、前記流体供給部から供給された流体の供給圧力に対応して変形し得るようにしたことを特徴とする研磨装置。

5. 請求項 4 に記載の研磨装置において、

前記流体供給部は、流体を供給する流路と流体源からなり、前記流体源には流体の供給圧力を制御する制御部を具備することを特徴とする研磨装置。

6. 請求項 5 に記載の研磨装置において、

前記テーブルは、更に前記弾性体シートと前記研磨パッドとの間に複数のピストンと、該ピストンの運動方向を制限するピストンガイドプレートとを具備し、前記ピストンは前記ピストンガイドプレートにより前記弾性体シートの変形に追従して前記研磨パッドの研磨面に対して垂直方向に運動するように案内されることを特徴とする研磨装置。

7. 被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、前記被研磨物保持機構で保持する被研磨物を前記テーブルの研磨面に押圧し、前記被研磨物保持機構で保持した被研磨物と前記テーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、

5 前記テーブル上面に該テーブル上面との間に流体を封入するように複数の凹部を有する弾性体シートを張設し、前記弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする研磨装置。

8. 被研磨物を保持する被研磨物保持機構と、研磨面を有するテーブルとを具備し、前記被研磨物保持機構で保持する被研磨物を前記テーブルの研磨面に
10 押圧し、前記被研磨物保持機構で保持した被研磨物と前記テーブルの研磨面の相対運動により、該被研磨物を研磨する研磨装置において、

前記テーブルは、プーリ間に懸架されたベルトで構成され、該ベルト上面に弾性体シートを張設し、前記弾性体シート上に上面に研磨面をもつ研磨パッドを交換可能に張設したことを特徴とする研磨装置。

15

図 1

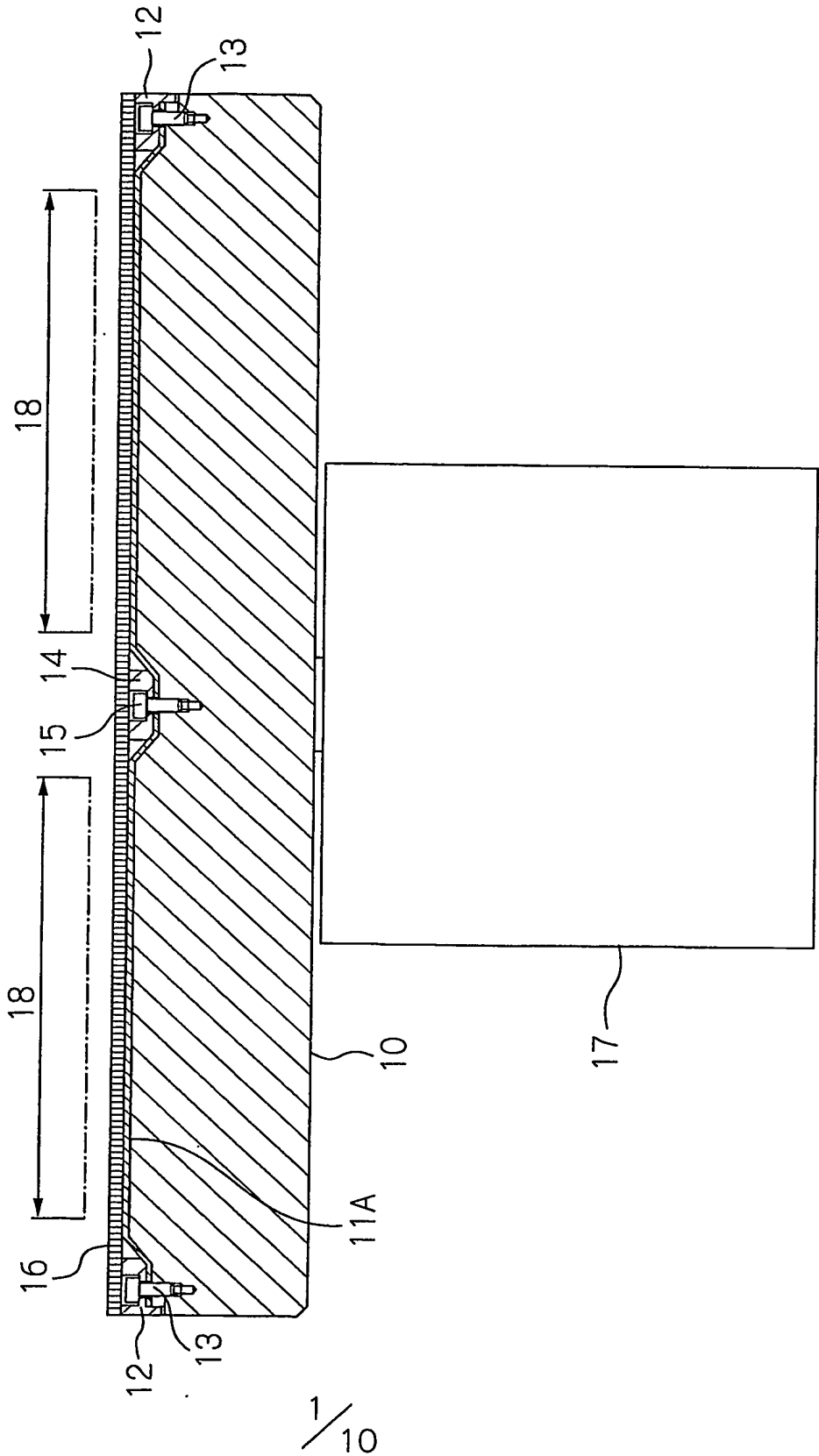


図 2

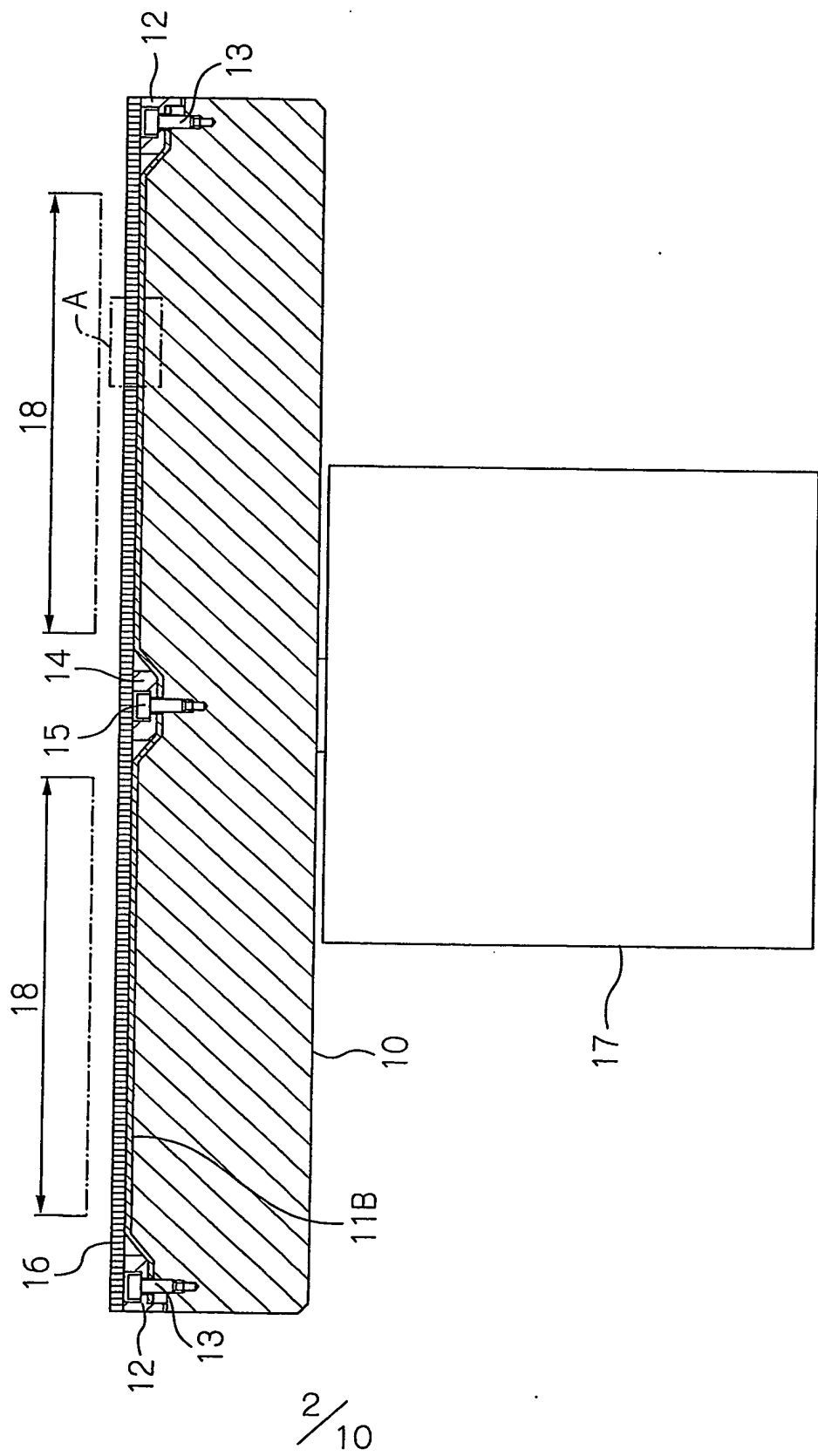
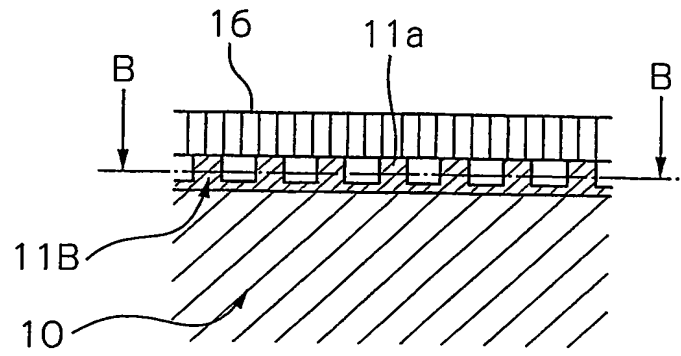
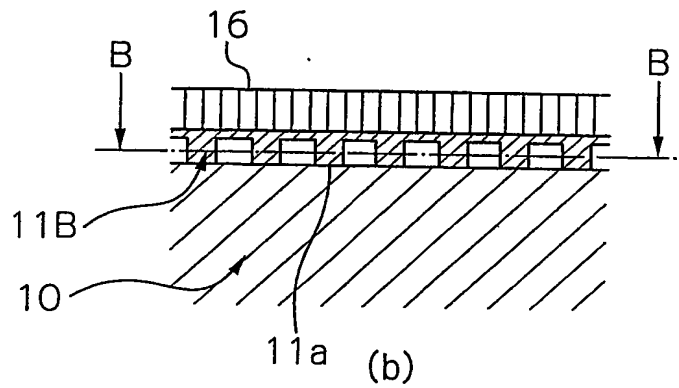


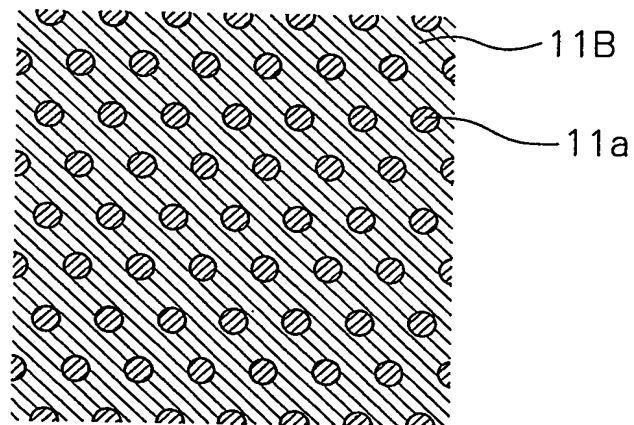
図 3



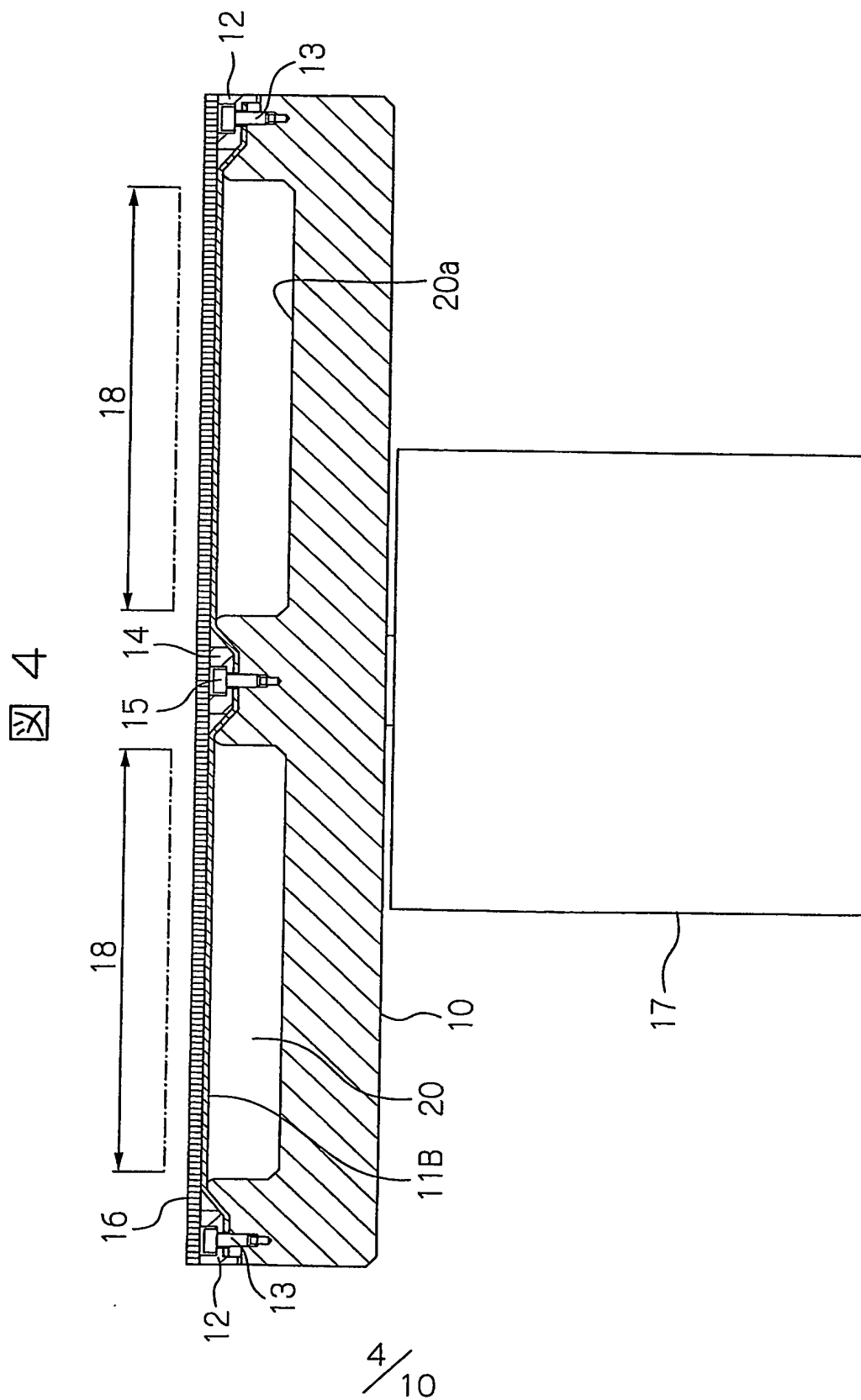
(a)



(b)



(c)



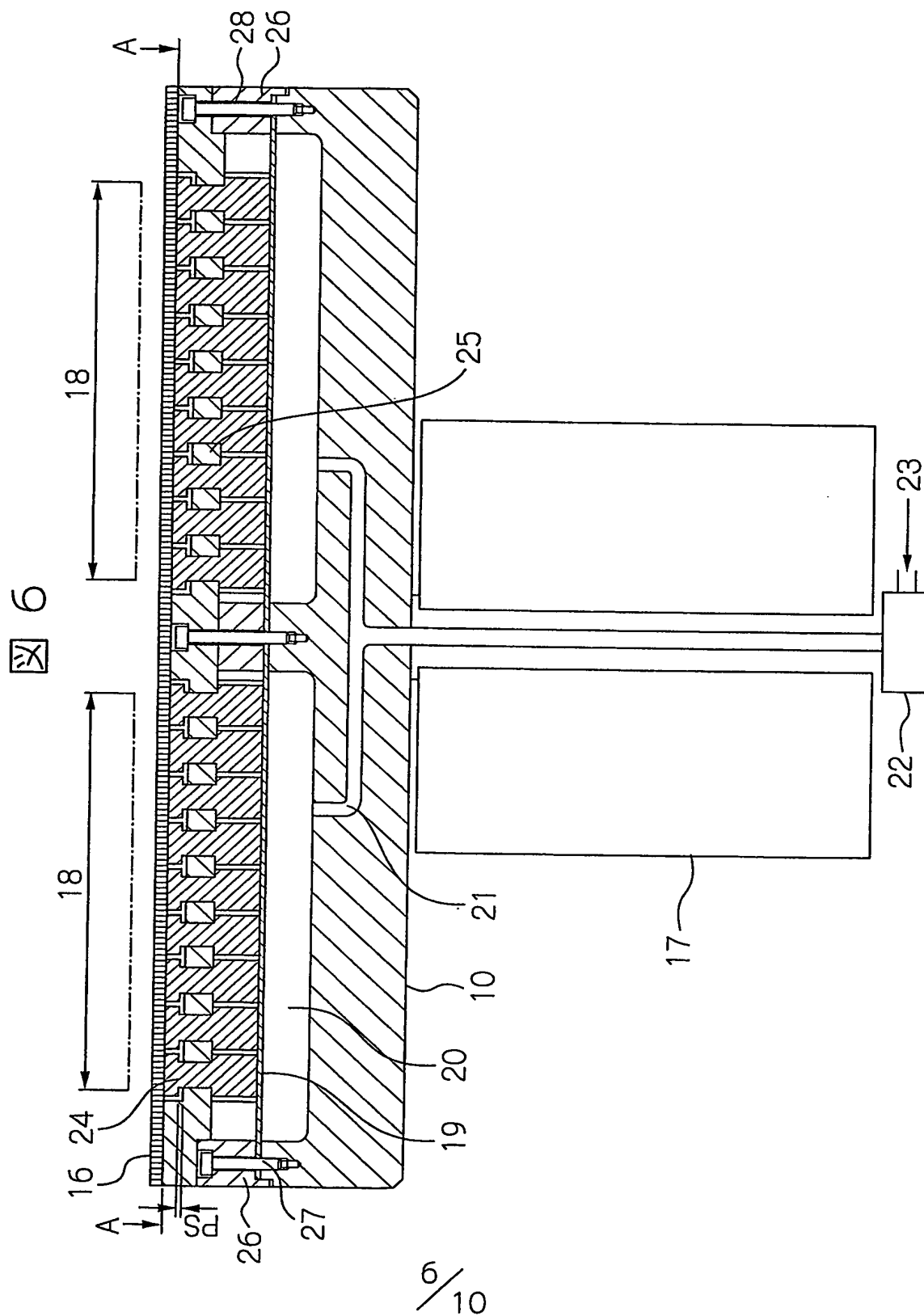


図 7

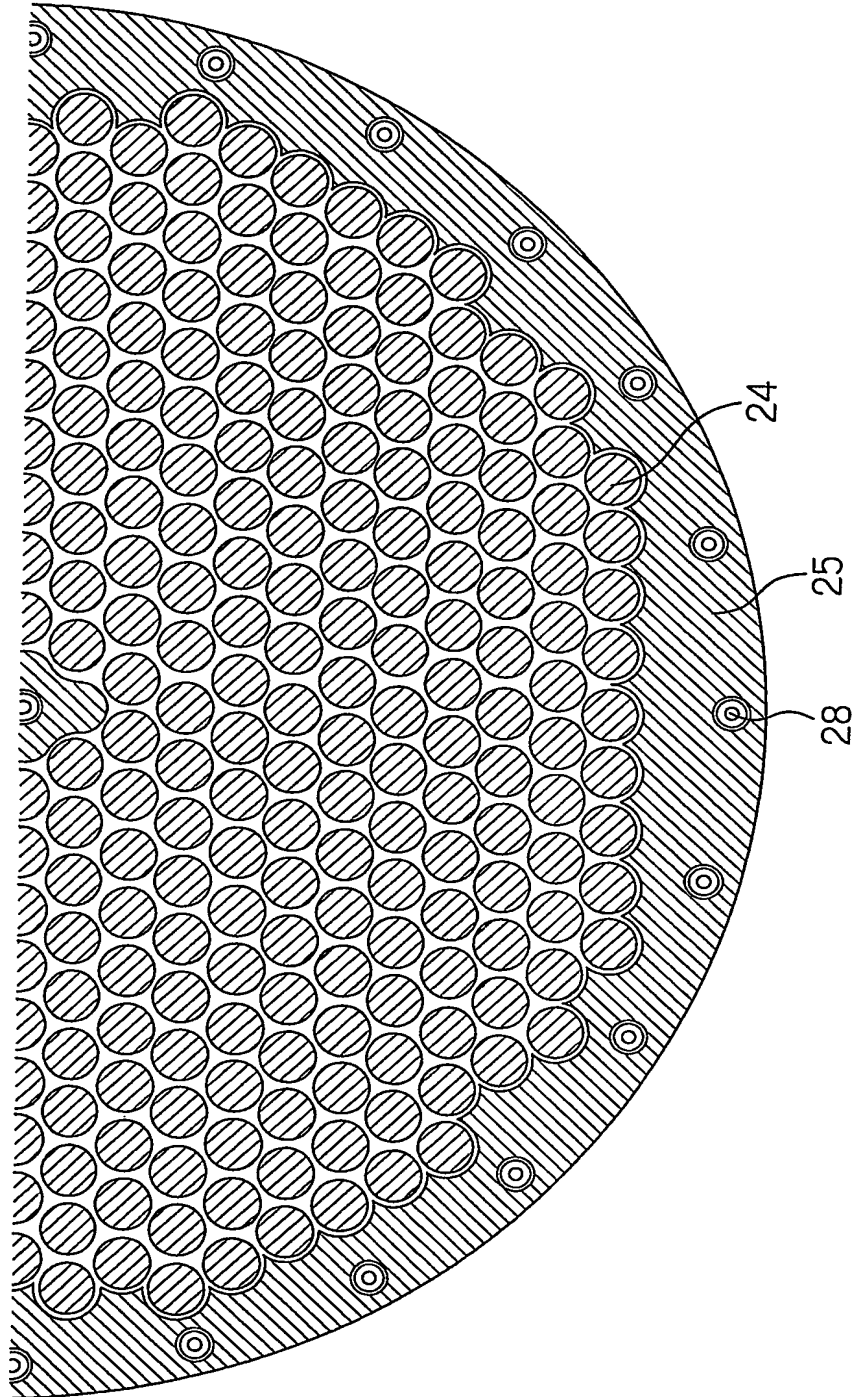


図 8

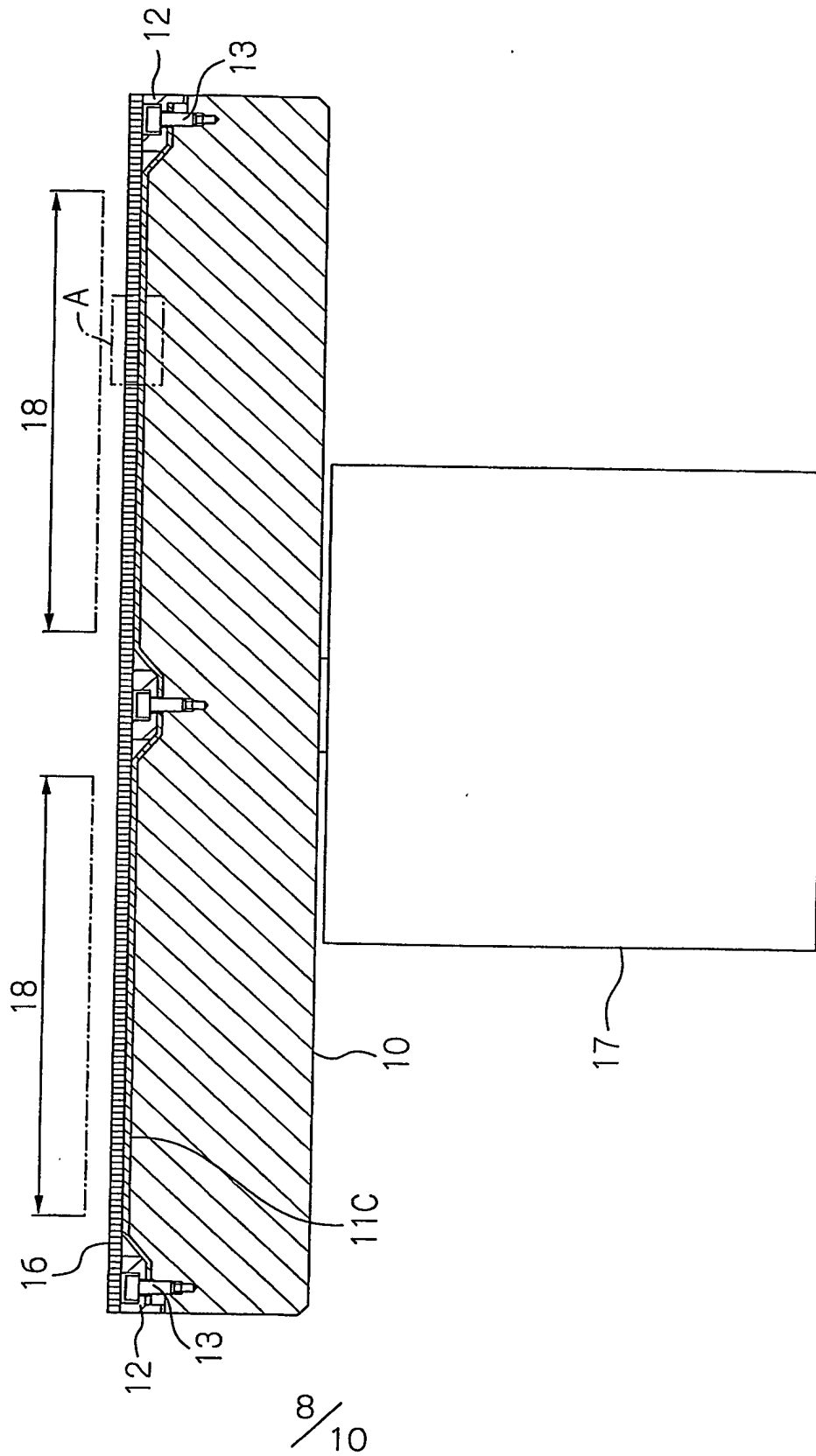


図 9

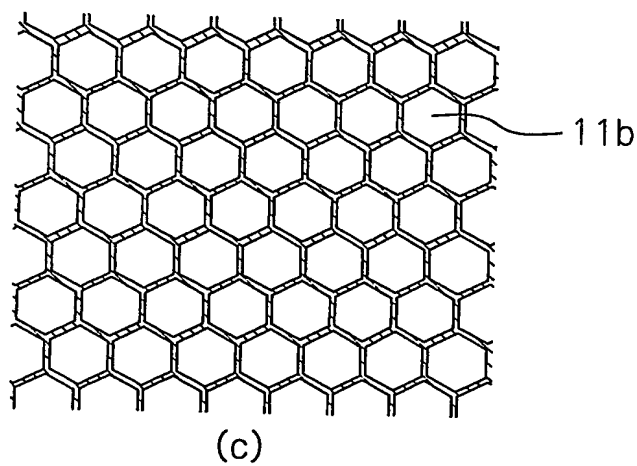
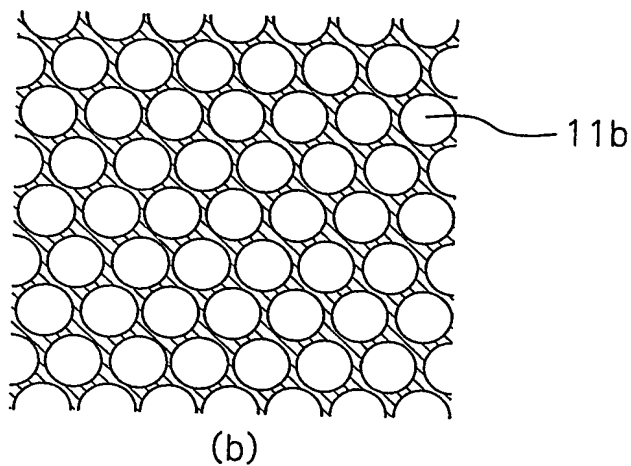
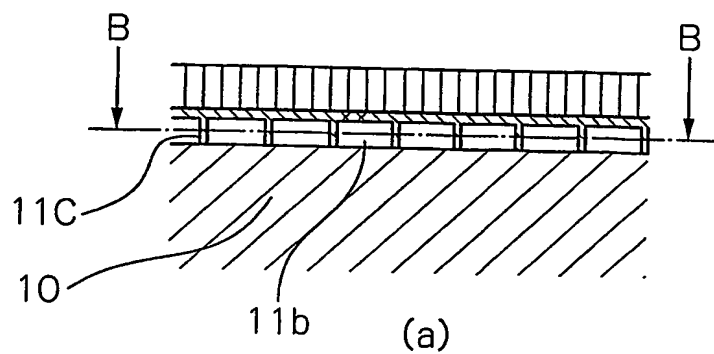
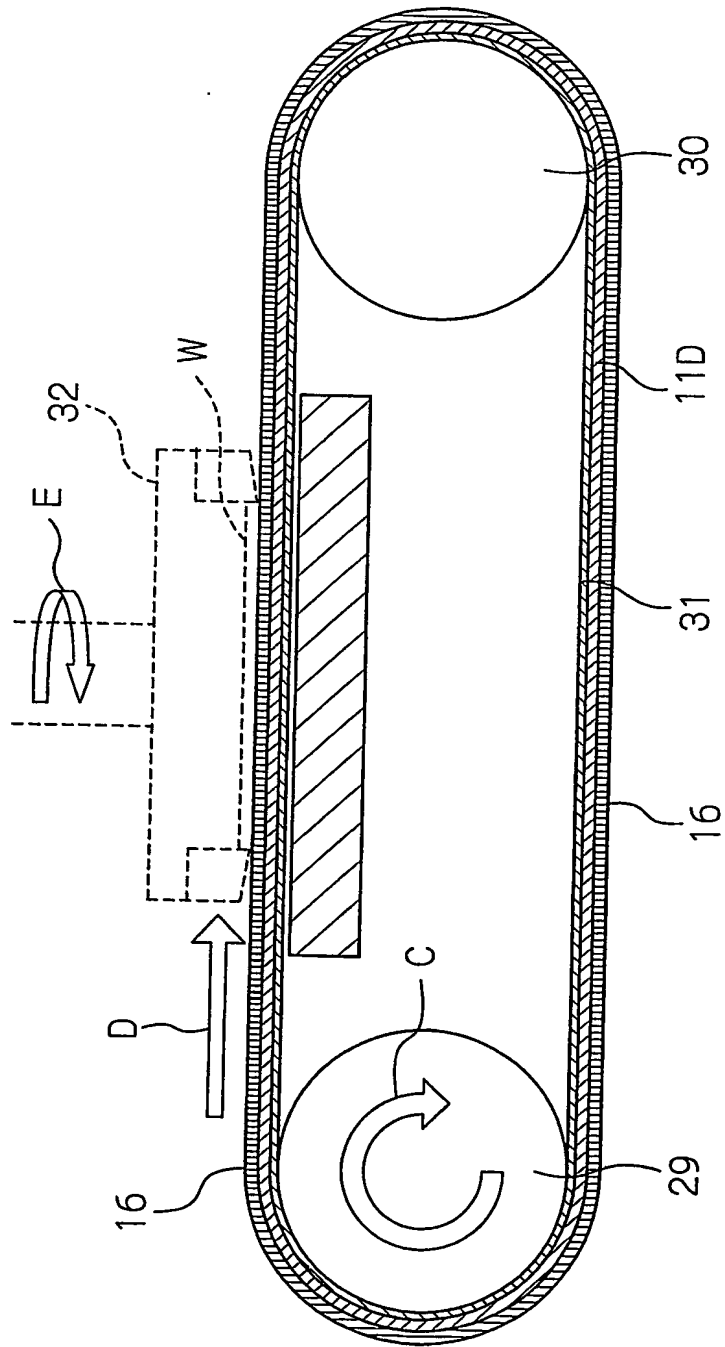


図 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13628

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ B24B37/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ B24B37/04, B24B37/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1926-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-156705 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 16 June, 1998 (16.06.98), Claims & US 6077153 A	1, 2
X	JP 9-97772 A (Toshiba Corp.), 08 April, 1997 (08.04.97), Claims; Figs. 15, 19 & US 5664989 A	1, 2, 7
X Y	JP 5-285825 A (Sumitomo Metal Industries, Ltd.), 02 November, 1993 (02.11.93), Claims (Family: none)	1, 3-5, 7 6, 8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
22 January, 2004 (22.01.04)

Date of mailing of the international search report
03 February, 2004 (03.02.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/13628

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-6207 A (Tokyo Seimitsu Co., Ltd.), 13 January, 1998 (13.01.98), Claims; Fig. 1 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-246346 A (NEC Hiroshima, Ltd.), 30 August, 2002 (30.08.02), Claims; Fig. 4 (Family: none)	6
Y	JP 2001-71250 A (Applied Materials, Inc.), 21 March, 2001 (21.03.01), Claims & TW 452525 B	8

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))
Int. CL⁷ B24B37/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))
Int. CL⁷ B24B37/04, B24B37/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年
日本国公開実用新案公報 1971-2004年
日本国登録実用新案公報 1994-2004年
日本国実用新案登録公報 1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-156705 A (住友金属工業株式会社) 1998.06.16, 特許請求の範囲, & US 6077153 A	1, 2
X	JP 9-97772 A (株式会社東芝) 1997.04.08, 特許請求の範囲, 図15, 図19, & US 5664989 A	1, 2, 7
X Y	JP 5-285825 A (住友金属工業株式会社) 1993.11.02, 特許請求の範囲, (ファミリーなし)	1, 3-5, 7 6, 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22.01.2004

国際調査報告の発送日

03.2.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

和田 雄二



3C

8612

電話番号 03-3581-1101 内線 3324

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-6207 A (株式会社東京精密) 1998. 01. 13, 特許請求の範囲, 図1, (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2002-246346 A (広島日本電気株式会社) 2002. 08. 30, 特許請求の範囲, 図4, (ファミリーなし)	6
Y	JP 2001-71250 A (アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド) 2001. 03. 21, 特許請求の範囲 & TW 452525 B	8